

## Коммунальное хозяйство городов

нала  $a \geq \lambda$ , поглощение падает вследствие ослабления воздействия поглощающих стенок на звуковое поле в середине глушителя. В связи с этим не рекомендуется применять трубчатые глушители с размером поперечного сечения более 500×500 мм.

1.Лесков Э.А., Северина Н.Н., Котляр Р.Г., Трохименко Н.А. и др. Руководство по расчету и проектированию шумоглушения вентиляционных установок. – М.: Стройиздат, 1982. – 89 с.

2.Осипов Г.Л., Юдин Е.Я., Хюбнер Г. и др. Снижение шума в зданиях и жилых районах. – М.: Стройиздат, 1987. – 558 с.

*Получено 11.08.2005*

УДК 614.845

С.Л.ДМИТРИЄВ

*Харківська національна академія міського господарства*

### ОЦІНКА ВПЛИВУ ВОГНЕГАСЯЧИХ СУМІШЕЙ НА КОЛОРИМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МУЗЕЙНИХ ХУДОЖНІХ ЦІННОСТЕЙ

Розглядається сучасний стан та методи вибору ефективних газових вогнегасячих сумішей для фондосховищ музеїв. Пропонується нова методика оцінка їх впливу на музейні художні цінності.

Вибір вогнегасячої речовини значною мірою визначається фізико-хімічними властивостями горючих речовин і матеріалів або, в остаточному підсумку, класом і підкласом пожежі. Для підкласу  $A_5$  (музеї, архіви, бібліотеки й тощо) згідно [1], рекомендовані в якості вогнегасячих речовин інертні гази ( $N_2$ , Ar,  $CO_2$ ) і хладони. Однак використання хладонів для цілей пожежогасіння заборонено Монреальським протоколом (1987р.). Крім того, проведеними дослідженнями [2] виявлена зміна у зразків відчуття кольоровості на 3-4 порога після впливу на них фреону 13B1. Руйнуючий й кородуючий вплив хладонів, які при високих температурах виділяють хлористий, бромистий і фтористий водень, виявлений в [3]. Тому при виборі ефективних газових вогнегасячих сумішей для фондосховищ музеїв, основною проблемою є оцінка їх впливу на музейні художні цінності.

У даній роботі провадилася оцінка впливу 36 різних, за відсотковим вмістом ( $N_2$ , Ar,  $CO_2$ ), газових сумішей. Через те, що кожний із зазначених газів – вогнегасяча речовина, принципово важливим було визначити вплив кожної суміші газів на музейні художні цінності. При проведенні вимірювань використовувався метод відносних вимірювань, що дозволив визначати безпосередньо зсув координат кольоро-

вості й кольору, за рахунок чого досягається більш висока точність вимірювань.

Вимірювання проводилися на компараторі кольорів КЦ-2. Компаратор кольорів призначений для вимірювань відносин координат кольорів двох близьких за кольором зразків у Міжнародній системі координат для джерел А і С із експрес-обробкою й виводом на цифрове табло результатів вимірювань.

Вимірювання на компараторі складається із трьох послідовних циклів:

1) вимірювання сигналів  $U_{Ci}$  від зразка порівняння при кожному із шістьох світлофільтрів;

2) вимірювання сигналів  $U_{ni}$  від вимірюваного зразка при кожному із шістьох світлофільтрів;

3) вимірювання величини  $P_i$  розсіяного світла при кожному із шістьох світлофільтрів.

$$T_i = \frac{U_{ni} - P_i}{U_{Ci} - P_i}, \quad (1)$$

де  $U_{ni}$  – сигнал від вимірюваного зразка;  $U_{Ci}$  – сигнал від зразка порівняння;  $i=1\dots6$ .

Координати кольорів  $X, Y, Z$  розраховують за формулами:

$$X = (X_0 + 0,4Y_0 - 0,2Z_0)T_1 - 0,4X_0T_2 + 0,2Z_0T_3, \quad (2)$$

$$Y = Y_0T_2, \quad (3)$$

$$Z = Z_0T_3, \quad (4)$$

де  $X_0, Y_0, Z_0$  – координати кольорів для зразка порівняння.

Координати кольоровості  $x, y$  розраховують за формулами:

$$x = \frac{X}{X + Y + Z}, \quad (5)$$

$$y = \frac{Y}{X + Y + Z}. \quad (6)$$

З метою одержання більш точних даних при вимірюваннях проведени наступні перетворення й прийняте, що:  $X'_1, Y'_1, Z'_1$  й  $X'_2, Y'_2, Z'_2$  – координати кольорів контрольного й досліджуваного зразків, а  $x'_1, y'_1, z'_1$  й  $x'_2, y'_2, z'_2$  – координати кольоровості.

Якщо тепер переписати (1) згідно з введеними позначеннями, то одержимо:

$$T_1 = \frac{X'_2}{X'_1}, T_2 = \frac{Y'_2}{Y'_1}, T_3 = \frac{Z'_2}{Z'_1}, \quad (7)-(9)$$

або ж

$$X'_2 = X'_1 T; \quad Y'_2 = Y'_1 T; \quad Z'_2 = Z'_1 T. \quad (10)$$

Знаючи, що

$$X_1 = \frac{X'_1}{X'_1 + Y'_1 + Z'_1}, \quad Y_1 = \frac{Y'_1}{X'_1 + Y'_1 + Z'_1}, \quad Z_1 = \frac{Z'_1}{X'_1 + Y'_1 + Z'_1}, \quad (11)-(13)$$

позначимо  $X'_1 + Y'_1 + Z'_1 = m_1$ , тоді (11)-(13) можна записати як

$$X_1 = \frac{X'_1}{m_1}, \quad Y_1 = \frac{Y'_1}{m_1}, \quad Z_1 = \frac{Z'_1}{m_1}, \quad (14)-(16)$$

аналогічно, якщо

$$X'_2 + Y'_2 + Z'_2 = m_2, \quad (17)$$

то маємо

$$X_2 = \frac{X'_2}{m_2}, \quad Y_2 = \frac{Y'_2}{m_2}, \quad Z_2 = \frac{Z'_2}{m_2}. \quad (18)-(20)$$

Підставивши значення з (10) в (17), маємо

$$m_2 = X'_1 T_1 + Y'_1 T_2 + Z'_1 T_3. \quad (21)$$

Тепер, з огляду на (14)-(16),  $m_2$  можемо переписати як

$$m_2 = X_1 m_1 T_1 + Y_1 m_1 T_2 + Z_1 m_1 T_3, \\ m_2 = m_1 (X_1 T_1 + Y_1 T_2 + Z_1 T_3). \quad (22)$$

Беручи до уваги (18)-(20), одержимо

$$X_2 = \frac{X_1 T_1 m_1}{m_1 (X_1 T_1 + Y_1 T_2 + Z_1 T_3)} = \frac{X_1 T_1}{X_1 T_1 + Y_1 T_2 + Z_1 T_3}, \quad (23)$$

$$Y_2 = \frac{Y_1 T_1}{X_1 T_1 + Y_1 T_2 + Z_1 T_3}, \quad Z_2 = \frac{Z_1 T_1}{X_1 T_1 + Y_1 T_2 + Z_1 T_3}. \quad (24)-(25)$$

Як видно з рівнянь (23)-(25), координати кольоровості досліджуваного зразка можна визначити, знаючи координати кольоровості контрольного зразка й значення відносин їх координат кольору.

Досліджувані зразки, оброблені обраними газовими сумішами, через дві доби передавалися на колориметричні виміри. У приміщенні, де встановлений компаратор кольорів, підтримувалося визначене затінення. Температура становила  $293 \pm 2$  К, при відносній вологості  $60 \pm 5\%$  й атмосферному тиску, що відповідає нормальним умовам зберігання музейних експонатів у фондосховищах. Виміри проводилися по три рази на кожному зразку, після чого в таблицю підсумкового протоколу заносилося усереднене значення вимірюваної величини. Вимірювання проводилися послідовно для джерела А, що, як відомо, являє

собою випромінювання повного випромінювача (чорного тіла) при температурі 2856 К. А потім для джерела С, випромінювання якого призначено для відтворення фази денного світла з корельованою колірною температурою порядку 6770 К.

Спочатку були визначені координати кольорів, кольоровості й відносин координат кольорів для контрольних зразків у порівнянні зі зразком №1 з комплексу компаратора з відомими координатами кольорів і кольоровості (з паспорта на прилад). Потім проводилися виміри відносин координат кольорів досліджуваного зразка й контрольного зразка. Отримані дані заносилися в електронну таблицю, створену в додатку MS Excel і за допомогою цих таблиць робився розрахунок координат кольоровості досліджуваного зразка відповідно до вищевикладеного методу. Отримані координати кольоровості, наносилися для порівняння на графіки Д.Джадда [4] для переходу від координат кольоровості  $x$ , у до координат колірний тон і чистота кольорів, щодо джерел А і С. Потім ці ж координати переносилися на рівноконтрастний колірний графік, по якому визначалася кількість порогів кольоророзрізнення (по колірному контрасту), тому що одному порогові відповідає певна лінійна відстань на графіку.

Це дозволило зробити оцінку зміни кольоровості зразків при впливі на них газових составів з погрішністю не більш 0,5 колірного порога, що практично неможливо зафіксувати візуально.

У ході випробувань, зміна кольоровості, що перевищує для колірного порога значення 2, не виявлено (людське око починає помічати різницю з 2-х). У теж час, при впливі на зразки чистим  $\text{CO}_2$  спостерігалася зміна кольоровості на декілька порогів, зокрема для кобальту – до 6 порогів. Це свідчить про коректність підходу при виборі області дослідження вогнегасячих газових сумішей.

1.Тубашов Л.К., Евдаков А.П., Воробьев И.С., Аксенов В.П. Выбор огнетушащих веществ в зависимости от класса пожара // Пожарная техника и тушение пожаров: Сб.науч.трудов ВНИИПО. – М.,1990. – С.167-170.

2.Кузьмич Л.А., Макарова Е.Ю., Горельченкова Л.И., Рябов Ю.С. Исследование воздействия огнетушащих средств на музейные материалы // Реставрация, исследование и хранение музейных художественных ценностей. Вып.2. – М.: Информкультура, 1982. – С.5-8.

3.Halon 1301 ais Trockenloschmitter. Peissard W.G. “Techn. Rdsch”. – 1981.73, – №50. – Р. 26-27.

4.Джадд Д., Вышецки Г. Цвет в науке и технике / Под. ред. Л.С.Артюшина. – М.: Мир, 1978. – 592 с.

Отримано 15.08.2005